

**KESAN PENGAJARAN MENGGUNAKAN
MODUL KONKRIT, GAMBAR, ABSTRAK (KGA)
TERHADAP PENCAPAIAN DAN PENGEKALAN
PENCAPAIAN MURID TAHUN EMPAT SJKC
DALAM PECAHAN**

CHEOW JACK SHIUNG @ TONY

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

2017

**KESAN PENGAJARAN MENGGUNAKAN
MODUL KONKRIT, GAMBAR, ABSTRAK (KGA)
TERHADAP PENCAPAIAN DAN PENGEKALAN
PENCAPAIAN MURID TAHUN EMPAT SJKC
DALAM PECAHAN**

oleh

CHEOW JACK SHIUNG @ TONY

**Tesis yang diserahkan untuk
memenuhi keperluan bagi
Ijazah Doktor Falsafah**

JULAI 2017

PENGHARGAAN

Ucapan penghargaan dan setinggi-tinggi terima kasih diucapkan kepada Prof. Madya Dr. Chew Cheng Meng selaku penyelia utama yang telah memberi bimbingan dengan penuh dedikasi, sumbangan idea yang membina dan memberi kritikan sepanjang proses menyempurnakan kajian ini. Begitu juga penyelia kedua, Dr. Wun Thiam Yew yang tidak jemu memberi bantuan dan idea untuk menghasilkan kajian ini. Jasa baik dan budi mereka berdua akan saya ingati dan kenang buat selamanya. Selain itu, saya juga ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan yang tidak terhingga kepada para guru dan penyumbang berikut.

1. Guru Besar SJKC di daerah Kota Kinabalu dan seluruh warga sekolah yang terlibat termasuklah anak murid yang memberi kerjasama yang baik sebagai kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan sepanjang perjalanan menjayakan kajian ini.
2. Panitia matematik SJKC di daerah Kota Kinabalu yang telah memberi sumbangan untuk mengesah dan menterjemahkan instrumen yang digunakan dalam kajian.
3. Guru-guru matematik SJKC di daerah Kota Kinabalu yang telah memberi sumbangan sebagai tenaga pengajar kepada modul Konkrit, Gambar dan Abstrak di samping mengedar dan mengutip semula instrumen kajian setelah dijawab oleh murid.
4. Guru-guru matematik SJKC di daerah Kota Kinabalu yang telah memberi sumbangan sebagai kumpulan kawalan untuk mengedar dan mengutip semula instrumen kajian setelah dijawab oleh murid.

Dengan rasa rendah diri dan penghargaan khas buat ahli keluarga terutamanya ibu dan ayah saya iaitu Yong Tet Jin dan Cheow Kim Cheng. Seterusnya ucapan terima kasih buat isteri yang disayangi, Liow Ket Bin atas

pandangan, sokongan dan dorongan beliau yang telah menguatkan saya sepanjang mengikuti pengajian ini.

KANDUNGAN

PENGHARGAAN	ii
JADUAL KANDUNGAN	iv
SENARAI JADUAL	viii
SENARAI RAJAH	xvi
SENARAI SINGKATAN	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xx

BAB 1: PENDAHULUAN

1.0	Pengenalan	1
1.1	Pernyataan Masalah	2
1.2	Objektif Kajian	12
1.3	Persoalan Kajian	14
1.4	Hipotesis Nol	15
1.5	Kepentingan Kajian	16
1.6	Batasan Kajian	18
1.7	Definisi Operasional	18
1.8	Kesimpulan	20

BAB 2: KAJIAN LITERATUR

2.0	Pengenalan	22
2.1	Teori Asas Pendekatan Pengajaran Konkrit, Gambar Dan Abstrak	22
2.1.1	Teori Bruner	22

2.1.2	Kajian-kajian Lepas Kaedah Pengajaran KGA Matematik	26
2.1.3	Kajian-kajian Lepas Kaedah Pengajaran KGA Pecahan	27
2.2	Pecahan Dalam Kurikulum KSSR	30
2.3	Kepentingan Topik Pecahan Dalam Pendidikan Matematik	32
2.4	Cara-cara Pendekatan Pengajaran Konkrit, Gambar Dan Abstrak	33
2.5	Fungsi Pendekatan Pengajaran Konkrit, Gambar Dan Abstrak	34
2.6	Pencapaian Murid Dan Hubungannya Dengan Pendekatan Pengajaran Konkrit, Gambar Dan Abstrak	36
2.7	Sorotan Kajian-Kajian Lepas	36
2.7.1	Kajian-Kajian Lepas Pendekatan Pengajaran Dalam Pecahan	36
2.7.2	Kajian-Kajian Lepas Pencapaian Murid Dalam Pecahan	38
2.7.3	Kajian-Kajian Lepas Pengekalan Pencapaian Dalam Pecahan	40
2.7.4	Kajian-Kajian Lepas Perbezaan Jantina Dalam Pecahan	41
2.8	Kerangka Konsep Kajian	42

BAB 3: METODOLOGI KAJIAN

3.0	Pengenalan	46
3.1	Reka Bentuk Kajian	46
3.2	Pembolehubah Kajian	49
3.3	Populasi dan Persampelan	49
3.4	Rawatan	50
3.4.1	Kumpulan Rawatan	53
3.4.2	Kumpulan Kawalan	53
3.5	Instrumen Kajian	54
3.5.1	Modul Konkrit, Gambar Dan Abstrak (KGA)	54

3.5.2	Ujian Pencapaian Pecahan	56
3.5.3	Soal Selidik Persepsi Murid	57
	Terhadap Pendekatan Pengajaran KGA	
3.6	Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen	58
3.6.1	Kesahan Instrumen	58
3.6.2	Kebolehpercayaan Instrumen	59
3.7	Kajian Rintis	61
3.8	Prosedur Kajian	63
3.8.1	Fasa Satu	63
3.8.2	Fasa Dua	63
3.8.3	Fasa Tiga	63
3.8.4	Fasa Empat	64
3.8.5	Fasa Lima	64
3.8.6	Fasa Enam	64
3.9	Analisis Kuantitatif	65
3.10	Analisis Kualitatif	66
3.10.1	Temu Bual Kumpulan Berfokus	66

BAB 4: DAPATAN KAJIAN

4.0	Pengenalan	69
4.1	Maklumat Demografik	70
4.2	Soalan Kajian 1	77
4.3	Soalan Kajian 2	90
4.4	Soalan Kajian 3	103
4.5	Soalan Kajian 4	115
4.6	Soalan Kajian 5	128

4.7	Soalan Kajian 6	130
4.8	Soalan Kajian 7	133
4.9	Ringkasan Pengujian Hipotesis	135

BAB 5: PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.0	Pengenalan	137
5.1	Perbincangan Dapatan Kajian	138
5.1.1	Kesan Pengajaran Menggunakan Modul KGA Terhadap Pencapaian Murid Dalam Topik Pecahan	138
5.1.2	Kesan Pengajaran Menggunakan Modul KGA Terhadap Pengekalan Pencapaian Murid Dalam Topik Pecahan	141
5.1.3	Kesan Pengajaran Menggunakan Modul KGA Terhadap Pencapaian Dan Pengekalan Pencapaian Murid Dalam Topik Pecahan Mengikut Jantina	147
5.1.4	Persepsi Murid Dalam Pembelajaran Pecahan Melalui Pengajaran Menggunakan Pendekatan Modul KGA	149
5.1.5	Kekuatan, Kelemahan dan Cadangan Penambahbaikan Untuk Modul KGA Daripada Perspektif Guru	152
5.1.6	Kekuatan, Kelemahan dan Cadangan Penambahbaikan Untuk Modul KGA Daripada Perspektif Murid	155
5.2	Implikasi Kajian	158
5.3	Cadangan Kajian Lanjutan	160
5.4	Kesimpulan Kajian	160
	RUJUKAN	162
	LAMPIRAN	174

SENARAI JADUAL

Muka Surat

Jadual 1.1	Kedudukan Negara Asia Pasifik Bagi Pencapaian Pecahan Dalam TIMSS 2015	4
Jadual 3.1	Reka Bentuk Sampel Kajian	47
Jadual 3.2	Reka Bentuk Kajian	48
Jadual 3.3	Jadual Sesi Pelajaran	52
Jadual 3.4	Nilai Kebolehpercayaan Bagi Instrumen (Ujian Rintis)	59
Jadual 3.5	Nilai Kebolehpercayaan Bagi Instrumen (Pascaujian)	60
Jadual 3.6	Nilai Kebolehpercayaan Bagi Instrumen (Ujian Pengekalan)	61
Jadual 3.7	Analisis Data Bagi Setiap Soalan Kajian	68
Jadual 4.1	Bilangan Murid Dalam Setiap Kumpulan Intervensi	71
Jadual 4.2	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian, Pascaujian dan Ujian Pengekalan Objektif Bagi Setiap Kumpulan Kajian	72
Jadual 4.3	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian, Pascaujian dan Ujian Pengekalan Subjektif Bagi Setiap Kumpulan Kajian	73
Jadual 4.4	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian, Pascaujian dan Ujian Pengekalan Gabungan Objektif dan Subjektif Bagi Setiap Kumpulan Kajian	74
Jadual 4.5	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian, Pascaujian dan Ujian Pengekalan Objektif Bagi Kumpulan Eksperimen Mengikut Jantina	75
Jadual 4.6	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian, Pascaujian dan Ujian Pengekalan Subjektif Bagi Kumpulan Eksperimen Mengikut Jantina	76
Jadual 4.7	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian, Pascaujian dan Ujian Pengekalan Gabungan Objektif dan Subjektif Bagi Kumpulan Eksperimen Mengikut Jantina	77

Jadual 4.8	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan Dalam Pencapaian Praujian Objektif	79
Jadual 4.9	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian Objektif Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	80
Jadual 4.10	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Praujian Objektif Antara Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	80
Jadual 4.11	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan Dalam Pencapaian Pascaujian Objektif	81
Jadual 4.12	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Pascaujian Objektif Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	82
Jadual 4.13	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Pascaujian Objektif Antara Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	82
Jadual 4.14	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan Dalam Pencapaian Praujian Subjektif	83
Jadual 4.15	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian Subjektif Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	84
Jadual 4.16	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Praujian Subjektif Antara Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	84
Jadual 4.17	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan Dalam Pencapaian Pascaujian Subjektif	85
Jadual 4.18	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Pascaujian Subjektif Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	86
Jadual 4.19	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Pascaujian Subjektif Antara Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	86

Jadual 4.20	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan Dalam Pencapaian Praujian gabungan soalan objektif dan subjektif	87
Jadual 4.21	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian gabungan soalan objektif dan subjektif Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	88
Jadual 4.22	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Praujian gabungan soalan objektif dan subjektif Antara Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	88
Jadual 4.23	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan Dalam Pencapaian Pascaujian gabungan soalan objektif dan subjektif	89
Jadual 4.24	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Pascaujian gabungan soalan objektif dan subjektif Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	90
Jadual 4.25	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Pascaujian gabungan soalan objektif dan subjektif Antara Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	90
Jadual 4.26	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Jantina Lelaki Dan Perempuan Dalam Pencapaian Praujian Objektif Kumpulan Eksperimen	92
Jadual 4.27	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian Objektif Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	93
Jadual 4.28	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Praujian Objektif Antara Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	93
Jadual 4.29	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Pencapaian Pascaujian Objektif Kumpulan Eksperimen	94
Jadual 4.30	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Pascaujian Objektif Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	94
Jadual 4.31	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Pascaujian Objektif Antara Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	95

Jadual 4.32	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Pencapaian Praujian Subjektif Kumpulan Eksperimen	96
Jadual 4.33	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian Subjektif Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	96
Jadual 4.34	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Praujian Subjektif Antara Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	97
Jadual 4.35	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Pencapaian Pascaujian Subjektif Kumpulan Eksperimen	97
Jadual 4.36	Min Dan Sisihan Piawai Pencapaian Pascaujian Subjektif Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	98
Jadual 4.37	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Pascaujian Subjektif Antara Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	98
Jadual 4.38	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Pencapaian Praujian Gabungan Objektif Dan Subjektif Kumpulan Eksperimen	99
Jadual 4.39	Min Dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian Gabungan objektif Dan subjektif Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	100
Jadual 4.40	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Praujian Gabungan Objektif Dan Subjektif Antara Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	100
Jadual 4.41	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Pencapaian Pascaujian Gabungan Objektif Dan Subjektif Kumpulan Eksperimen	101
Jadual 4.42	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Pascaujian Gabungan Objektif Dan Subjektif Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	102
Jadual 4.43	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Pascaujian Gabungan Objektif Dan Subjektif Antara Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	102

Jadual 4.44	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan Dalam Pencapaian Praujian Objektif	104
Jadual 4.45	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian Objektif Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	105
Jadual 4.46	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Praujian Objektif Antara Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	105
Jadual 4.47	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan Dalam Pengekalan pencapaian Objektif	106
Jadual 4.48	Min dan Sisihan Piawai Pengekalan Pencapaian Objektif Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	107
Jadual 4.49	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pengekalan Pencapaian Objektif Antara Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	107
Jadual 4.50	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan Dalam Pencapaian Praujian Subjektif	108
Jadual 4.51	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian Subjektif Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	109
Jadual 4.52	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Praujian Subjektif Antara Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	109
Jadual 4.53	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan Dalam Pengekalan pencapaian Subjektif	110
Jadual 4.54	Min dan Sisihan Piawai Pengekalan Pencapaian Subjektif Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	111
Jadual 4.55	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pengekalan Pencapaian Subjektif Antara Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	111

Jadual 4.56	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan Dalam Pencapaian Praujian Gabungan Soalan Objektif Dan Subjektif	112
Jadual 4.57	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian Gabungan Soalan Objektif Dan Subjektif Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	113
Jadual 4.58	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Praujian gabungan soalan objektif dan subjektif Antara Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	113
Jadual 4.59	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan Dalam Pengekalan pencapaian gabungan soalan objektif dan subjektif	114
Jadual 4.60	Min dan Sisihan Piawai Pengekalan pencapaian gabungan soalan objektif dan subjektif Bagi Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	115
Jadual 4.61	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi pengekalan pencapaian gabungan soalan objektif dan subjektif Antara Kumpulan Eksperimen Dan Kumpulan Kawalan	115
Jadual 4.62	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Pencapaian Praujian Objektif Kumpulan Eksperimen	117
Jadual 4.63	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian Objektif Bagi Lelaki Dan Perempuan Kumpulan Eksperimen	118
Jadual 4.64	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Praujian Objektif Antara Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	118
Jadual 4.65	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Pengekalan Pencapaian Objektif Kumpulan Eksperimen	119
Jadual 4.66	Min dan Sisihan Piawai Pengekalan Pencapaian Objektif Bagi Jantina Lelaki Dan Jantina Perempuan Kumpulan Eksperimen	120
Jadual 4.67	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pengekalan Pencapaian Objektif Antara Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	120

Jadual 4.68	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Pencapaian Praujian Subjektif Kumpulan Eksperimen	121
Jadual 4.69	Min dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian Subjektif Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	122
Jadual 4.70	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Praujian Subjektif Antara Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	122
Jadual 4.71	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Pengekalan Pencapaian Subjektif Kumpulan Eksperimen	123
Jadual 4.72	Min dan Sisihan Piawai Pengekalan Pencapaian Subjektif Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	123
Jadual 4.73	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pengekalan Pencapaian Subjektif Antara Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	124
Jadual 4.74	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Pencapaian Praujian Gabungan objektif dan subjektif Kumpulan Eksperimen	125
Jadual 4.75	Min Dan Sisihan Piawai Pencapaian Praujian Gabungan objektif Dan subjektif Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	126
Jadual 4.76	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pencapaian Praujian Gabungan Objektif Dan Subjektif Antara Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	126
Jadual 4.77	Ujian Normaliti Kolmogorov-Smirnov Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Pengekalan Pencapaian Gabungan objektif dan subjektif Kumpulan Eksperimen	127
Jadual 4.78	Min Dan Sisihan Piawai Pengekalan Pencapaian Gabungan Objektif Dan Subjektif Bagi Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	128
Jadual 4.79	Keputusan Ujian t Sampel Bebas Bagi Pengekalan Pencapaian Gabungan Objektif Dan Subjektif Antara Lelaki Dan Perempuan Dalam Kumpulan Eksperimen	128

Jadual 4.80	Peratus Mengikut Persetujuan Item Soal Selidik Bagi Kumpulan Eksperimen (Pengajaran Menggunakan Modul KGA)	128
Jadual 4.81	Keputusan Hipotesis Daripada Hasil Kajian	135

SENARAI RAJAH

		Muka surat
Rajah 1.1	Soalan pecahan TIMSS (2015)	3
Rajah 2.1	Kerangka Konsep Kajian	45
Rajah 3.1	Tempoh Masa Kajian	51

SENARAI SINGKATAN

ANCOVA	Analisis Kovarians
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran
GPS	Gred Purata Sekolah
KGA	Konkrit, Gambar dan Abstrak
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TIMSS	Trends In International Mathematics and Science Study
pdp	Pengajaran dan pembelajaran
PISA	Programme for International Student Assessment
SJKC	Sekolah Jenis Kebangsaan Cina
UPSR	Ujian Pencapaian Sekolah Rendah

**KESAN PENGAJARAN MENGGUNAKAN MODUL KONKRIT, GAMBAR,
ABSTRAK (KGA) TERHADAP PENCAPAIAN DAN PENGEKALAN
PENCAPAIAN MURID TAHUN EMPAT SJKC DALAM PECAHAN**

ABSTRAK

Dalam mata pelajaran matematik, topik pecahan merupakan salah satu topik yang penting. Kementerian Pelajaran Malaysia telah memberi penekanan kepada topik pecahan dalam KSSR di mana topik pecahan mula didedahkan kepada murid bermula dari Tahun Satu. Walau bagaimanapun, ramai murid di sekolah rendah masih menghadapi masalah dalam topik pecahan. Jadi, objektif utama kajian ini adalah untuk mengkaji kesan penggunaan modul konkrit, gambar dan abstrak (KGA) terhadap pencapaian dan pengekalan pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam topik pecahan. Kajian ini juga mengkaji persepsi murid SJKC terhadap pembelajaran pecahan menggunakan modul KGA. Seramai 146 orang murid dari dua buah sekolah SJKC di Kota Kinabalu, Sabah dipilih menyertai kajian ini. Murid-murid tersebut dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. Kumpulan eksperimen terdiri daripada 77 orang murid manakala kumpulan kawalan terdiri daripada 69 orang murid. Murid-murid dalam kumpulan eksperimen menggunakan kaedah modul KGA manakala kumpulan kawalan menggunakan kaedah konvensional. Sebelum permulaan pengajaran, kedua-dua kumpulan diberi praujian. Selepas tamat tempoh dua minggu pengajaran, murid-murid dari kedua-dua kumpulan diberi pascajian. Ujian pengekalan diberi kepada kedua-dua kumpulan selepas dua minggu tarikh pascajian diberi. Keputusan praujian, pascajian, ujian pengekalan dan borang soal selidik digunakan untuk mengumpul data kuantitatif.

Ujian t sampel bebas digunakan untuk menganalisis data setiap soalan kajian. Keputusan menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan bagi kaedah modul KGA terhadap pencapaian dan pengekalan pencapaian murid tahun empat dalam topik pecahan. Namun demikian, keputusan menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan antara murid lelaki dan murid perempuan dalam kumpulan eksperimen terhadap pencapaian dan pengekalan pencapaian pecahan. Manakala analisis terhadap keputusan borang soal selidik menunjukkan murid-murid dalam kumpulan eksperimen mempunyai persepsi yang positif terhadap kaedah KGA dalam pembelajaran topik pecahan. Kesimpulannya, berdasarkan keputusan pascaujian dan ujian pengekalan boleh dikatakan kaedah modul KGA merupakan satu kaedah yang berkesan dalam membantu murid-murid meningkatkan pemahaman mereka dalam topik pecahan. Modul KGA juga sesuai digunakan untuk kedua-dua jantina kerana tiada perbezaan jantina yang signifikan dalam keputusan pascaujian dan ujian pengekalan.

**EFFECTS OF TEACHING USING CONCRETE-PICTORIAL-ABSTRACT
MODULE ON SJKC YEAR FOUR PUPILS' ACHIEVEMENT AND
RETENTION OF ACHIEVEMENT IN FRACTIONS**

ABSTRACT

In mathematics, fractions is one of the important topics. The Ministry of Education Malaysia has emphasized the topic of fractions where it is first introduced to students from Year One. However, many primary school pupils still face difficulties in the topic of fractions. Thus, the main objective of this study was to examine the effects of teaching using the concrete-pictorial-abstract (CPA) module on SJKC Year Four pupils' achievement and retention of achievement in fractions. This study also investigated pupils' perception of learning fractions using the CPA module. A total of 146 students from two SJKC schools in Kota Kinabalu, Sabah participated in this study. They were assigned into two groups namely the experimental and contral groups. The eperimental group consisted of 77 students while the control group consisted of 69 students. For the experimental group, the CPA module was used and for the control group, the conventional approach was used to teach the topics of fractions. Before the start of instruction, both groups were given a pretest. After the end of two weeks of instruction, the students from both groups were given a posttest. The retention test was given to both groups after two weeks of the administration of the posttest. The pretest, posttest, retention test were used to collect the quantitative data. Meanwhile, the indepentent-samples t test was used to analyze the data to answer each research question. The results of the study showed that there was a significant effect of teaching using CPA module on Year

Four pupils' achievement and retention of achievement in fractions. However, the results revealed no significant difference between boys and girls in the experimental group in achievement and retention of achievement in fractions. Meanwhile, the analysis of the questionnaire showed that the pupils in the experimental group reported positive perceptions of learning fractions using the CPA module approach. In conclusion, based on the results of the posttest and retention test, it could be said that teaching using the CPA module was an effective approach in helping students improve their understanding of fractions. CPA module was also suitable for boys and girls because there was no significant gender difference in the results of the posttest and retention test.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.0 Pengenalan

Dalam sistem pendidikan Malaysia, matematik diberi penekanan sejak permulaan sekolah rendah lagi. Matematik di peringkat sekolah rendah merupakan mata pelajaran asas yang menekankan penguasaan bahasa matematik, kefahaman konsep, penguasaan kemahiran mengira, menaakul dan kemahiran menyelesaikan masalah serta penerapan nilai-nilai murni (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2013a). Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) matematik memberi keutamaan kepada penguasaan pengetahuan dan pemahaman agar murid boleh mengaplikasikan konsep, prinsip dan proses matematik (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2013b). Dalam mata pelajaran matematik, topik pecahan merupakan salah satu topik yang penting (Tengku Zawawi Tengku Zainal, Ramlee Mustapha & Abdul Razak Habib, 2009). Kementerian Pelajaran Malaysia telah memberi penekanan kepada topik pecahan dalam KSSR di mana topik pecahan mula didedahkan kepada murid bermula dari Tahun Satu.

Dari semasa ke semasa, para pengkaji mengaplikasikan pelbagai kaedah pengajaran dan pembelajaran (pdp) untuk meningkatkan pencapaian murid dalam mata pelajaran KSSR matematik. Menurut Steedly, Dragoo, Arafah dan Luke (2008), kaedah konkrit, gambar dan abstrak (KGA) merupakan kaedah pdp yang efektif kerana dapat meningkatkan pencapaian murid. Pdp yang menekankan perkembangan pengiraan matematik dan penyelesaian masalah melalui kaedah konkrit membawa impak yang positif (Miller, Butler & Lee, 1998). Tambahan lagi, pdp peringkat konkrit yang diteruskan dengan peringkat gambar dan peringkat abstrak membantu murid memindahkan pemahaman konkrit kepada peringkat abstrak (Miller, Butler &

Lee, 1998; Miller & Mercer, 1997). Kajian Peterson, Mercer dan O'Shea (1988) mendapati murid-murid yang belajar nilai tempat sesuatu nombor menggunakan pendekatan KGA mempunyai kadar yang tinggi dalam pemerolehan dan pengekalan kemahiran.

Kajian mendapati murid perempuan mempunyai keyakinan yang rendah dalam kebolehan matematik berbanding dengan murid lelaki dan murid perempuan menunjukkan minat yang rendah dalam kerjaya matematik (Herbert & Stipek, 2005; Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles & Wigfield, 2002). Perbezaan jantina dalam kebolehan matematik, minat dalam matematik dan persepsi kepentingan matematik untuk masa depan muncul dalam kepercayaan murid sejak kecil lagi. Jadi, kajian ini cuba memberi tumpuan kepada kesan pendekatan pengajaran yang berasaskan KGA dan jantina terhadap pencapaian dan pengekalan pencapaian murid tahun empat dalam pecahan.

1.1 Pernyataan Masalah

Salah satu pelan tindakan utama dalam Pelan Strategik Interim Kementerian Pelajaran Malaysia 2011 - 2020 ialah meningkatkan penguasaan matematik (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2012a). Jadi, pengetahuan matematik yang mantap menjadi prasyarat bagi tercapainya matlamat pelan ini. Bagaimanapun, statistik kajian *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2009+ membimbangkan Malaysia kerana prestasi Malaysia berada di tempat sepertiga terbawah bagi matematik daripada 74 buah negara yang mengambil bahagian (Walker, 2011).

Selain itu, Jabatan Perdana Menteri (2013) mengatakan bahawa pencapaian matematik pelajar Malaysia kini tidak sebaik pelajar terdahulu berdasarkan keputusan ujian *Programme for International Student Assessment* (PISA) oleh

Pertubuhan Kerjasama dan Pembangunan Ekonomi (OECD) pada tahun 2009 dan 2012 serta ujian *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang dijalankan oleh *National Centre for Education Statistics* pada tahun 2011. Hasil kajian TIMSS menunjukkan skor purata pencapaian murid Malaysia dalam matematik merosot dengan ketara. Walaupun terdapat sedikit peningkatan pada tahun 2015 (465 mata) berbanding dengan tahun 2011 (440 mata) tetapi skor purata tersebut masih rendah berbanding dengan 474 mata pada tahun 2007 dan 508 mata pada 2003 serta 519 mata bagi tahun 1999 (Mullis, Martin, Foy & Hooper 2016). Jurang pencapaian pelajar Malaysia dalam Matematik semakin meluas, iaitu lebih kurang 20% pelajar Malaysia gagal mencapai penanda aras minimum dalam TIMSS 2007 (Jabatan Perdana Menteri, 2010). Hal ini harus diberi perhatian kerana kualiti pendidikan tinggi berkolerasi terus dengan pertumbuhan ekonomi negara dalam jangka panjang. Jika tiada usaha dilakukan untuk melonjakkan standard pendidikan ke tahap yang lebih tinggi, Malaysia akan menghadapi risiko ketinggalan dalam pendidikan pada masa ini dan kurang berdaya saing (Jabatan Perdana Menteri, 2010).

Tom and his brother Peter received the same amount of money.

Tom spent $\frac{1}{3}$ of his money on books. He spent $\frac{3}{5}$ of the remaining money to buy a new pair of shoes.

Peter spent $\frac{3}{5}$ of his money to buy a new pair of shoes.

Who spent more for shoes?

(Check one box.)

☐ Tom spent more money for shoes.

☒ Peter spent more money for shoes.

☐ They both spent the same amount for shoes.

Explain your answer.

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$$

Rajah 1.1 Soalan pecahan TIMSS (2015)

Dalam laporan TIMSS 2015, peratus pencapaian soalan pecahan seperti yang ditunjuk dalam Rajah 1.1 bagi pelajar Tingkatan Dua Malaysia hanyalah 7. Peratus pencapaian ini adalah di bawah purata antarabangsa iaitu 20. Pencapaian ini meletakkan Malaysia pada kedudukan ke-27 dan jauh di belakang lima buah negara Asia-Pasifik iaitu Jepun, Singapura, Taiwan, Republik Korea dan Hong Kong seperti ditunjuk pada Jadual 1.1. Oleh kerana Malaysia terletak di negara Asia-Pasifik, perbandingan dibuat terhadap negara-negara terbaik di negara Asia-Pasifik. Keputusan TIMSS 2015 menunjukkan penguasaan murid Malaysia dalam topik pecahan sangat lemah.

Jadual 1.1

Kedudukan Negara Asia Pasifik Bagi Pencapaian Pecahan Dalam TIMSS 2015

Kedudukan negara bagi pencapaian pecahan dalam TIMSS 2015	Negara	Peratus pencapaian dalam pecahan
Pertama	Jepun	58
Kedua	Singapura	54
Ketiga	Taiwan	50
Keempat	Republik Korea	48
Keenam	Hong Kong	39
Kedua puluh tujuh	Malaysia	7

Sumber: Mullis, Martin, Foy dan Hooper (2016)

Kesukaran dalam pembelajaran pecahan juga telah digambarkan dan didokumentasi dalam beberapa kajian luar negara (misalnya, Jordan, Miller & Mercer, 1999; NMAP, 2008; Sanders, Riccomini & Witzel, 2005) dan dalam negara (misalnya, Abdul Halim Abdullah, Nur Liyana Zainal Abidin & Marlina Ali, 2015; Noraini & Latha, 2011) yang menganalisis aspek yang berbeza dalam topik pecahan. Gould, Outhred dan Mithelmore (2006) menyatakan bahawa guru dan penyelidik biasanya menyifatkan pembelajaran pecahan sebagai bidang yang mencabar dalam kurikulum matematik. Hal ini berlaku kerana konsep pecahan mengambil masa yang

panjang untuk berkembang dalam diri murid dan berlaku semasa murid mengalami pengalaman pecahan dalam pelbagai situasi (Orton, 1992).

Selain itu, kajian lepas menunjukkan bahawa ramai murid mengalami kesukaran dalam memahami topik pecahan matematik (Hecht, Vagi & Torgeson, 2007; Isik & Kar, 2012; Yang, 2012; Mazzocco & Devlin, 2008; Noraini & Latha, 2011) padahal topik ini merupakan asas penting kepada kejayaan dalam penguasaan topik algebra. Masalah ini menjadi lebih kritikal apabila kajian mendapati murid-murid menghadapi tujuh jenis kesukaran bagi operasi penambahan pecahan (Isik & Kar, 2012). Kesemua kesukaran ini menunjukkan bahawa murid-murid mengalami kekurangan kefahaman konsep dalam topik pecahan dan secara langsung mempengaruhi pencapaian matematik murid (Isik & Kar, 2012). Manakala Anderson, Anderson dan Wenzel (2000), Mack (1998) dan Tzur (1999) menyatakan bahawa pemahaman dan penggunaan pecahan adalah kerja yang sukar untuk murid.

Atas sebab pelajaran pecahan adalah asas matematik dan merupakan antara topik yang sukar difahami oleh murid (Cramer, Behr, Post, & Lesh, 1997), masa tambahan pdp perlu dicari untuk memberi perhatian yang lebih kepada pecahan (Bezuk & Cramer, 1989). Walaupun kesukaran dalam pembelajaran pecahan telah diakui, murid perlu menggunakan pecahan dan konsep pecahan dalam kehidupan seharian dan di dalam kelas. Menurut Brinker (1998), pemahaman murid dalam pecahan adalah hasil daripada pengalaman sendiri dan pengetahuan formal yang diperolehi dalam kelas.

Pecahan telah diketahui sebagai corak yang kompleks dan menyediakan prasyarat konsep asas untuk perkembangan dan pemahaman jenis nombor lain. Dalam pembelajaran matematik, pecahan merupakan asas pembelajaran algebra (Behr & Post, 1992) dan merupakan kesinambungan pembelajaran nisbah (Adjiage

& Pluvinae, 2007). Akibatnya, murid sekolah rendah perlu menguasai kurikulum pecahan sebagai asas untuk pembelajaran matematik yang lebih tinggi seperti algebra dan kalkulus (Wu, 2001). Walau bagaimanapun, topik ini memberi masalah dan kesukaran kepada murid sekolah rendah terutamanya kesukaran untuk membuat kaitan konsep pecahan dengan topik ruang dan ukuran (Pitkethly & Hunting, 1996).

Menurut Puckett, Shea dan Hansen (2011), murid sukar mencapai hasil pembelajaran yang dikehendaki dalam kurikulum pecahan. Didapati juga segelintir guru tidak memahami asas dalam perkembangan matematik dengan terus mengajar murid-murid simbol tanpa terus mengaitkan simbol ini dengan objek di sekeliling (Rohani, 2004). Hal ini menyebabkan murid-murid tidak dapat mengaitkan simbol dengan keadaan sebenar. Akibatnya, murid-murid akan melakukan banyak kesilapan seperti kajian yang dijalankan oleh Zakiah, Norhapidah, Mohamad Nizam, Hazaka dan Effandi (2013) mendapati bagi operasi penambahan pecahan, sebanyak 50.4% terdiri daripada kesilapan sistematik manakala bagi operasi penolakan pecahan, sebanyak 56.1% juga terdiri daripada kesilapan sistematik. Sebanyak enam kategori pola kesilapan sistematik dikesan dalam operasi penambahan pecahan iaitu 32.6% merupakan kekurangan kefahaman terhadap proses operasi yang terlibat, 27.4% merupakan kesukaran dalam meringkaskan pecahan, 20.0% kesilapan semasa menukar kepada penyebut yang sama, 10.7% kesilapan dalam pengiraan, 5.6% kesilapan semasa menukar jawapan daripada pecahan tak wajar kepada nombor bercampur dan 3.6% kesilapan kerana menggunakan proses yang salah. Bagi operasi penolakan pecahan pula sebanyak lima corak pola kesilapan sistematik telah dikesan di mana dapatan kajian menunjukkan 28.9% merupakan kesukaran menukarkan pecahan kepada bentuk teringkas, 27.6% merupakan kekurangan kefahaman terhadap proses yang terlibat, 17.3% kesukaran untuk menukar pecahan kepada

penyebut yang sama, 14.8% merupakan kesilapan dalam pengiraan dan 11.4% pula kesilapan kerana menggunakan proses yang salah. Justeru, implikasi daripada kajian ini bermakna guru-guru perlu menggunakan pendekatan pdp yang sesuai berdasarkan keupayaan pelajar mereka.

Kompetensi pecahan merupakan bahagian yang penting dalam penguasaan matematik kerana ia merupakan asas kepada pembelajaran matematik yang lebih mendalam (Moses & Cobb, 2001; National Mathematics Advisory Panel, 2008). Walau bagaimanapun, ramai murid menghadapi kesukaran semasa mempelajari pecahan (Hecht, Close & Santisi, 2003; National Mathematics Advisory Panel, 2008; Siegler et al., 2010; Tatsuoka, Corter & Tatsuoka, 2004). Ini kerana topik pecahan mempunyai konsep yang abstrak dan maklumat yang sukar difahami oleh murid. Oleh itu, satu pendekatan pdp yang sesuai diperlukan untuk mengajar topik pecahan. Dalam kajian Kamii, Kirkland dan Lewis (2001) didapati pembelajaran biasanya berlaku daripada konkrit kemudian gambar dan akhirnya peringkat abstrak. Pengajaran melalui penggunaan objek konkrit, perwakilan gambar dan abstrak dikenali sebagai pendekatan KGA. KGA merupakan tiga langkah pdp yang memerlukan murid belajar melalui manipulasi objek konkrit, diikuti dengan perwakilan gambar dan diakhiri dengan penyelesaian masalah melalui simbol abstrak.

Pendekatan KGA yang berasaskan konsep Bruner merupakan pendekatan pdp terkenal yang digunakan oleh Kementerian Pendidikan Singapura dalam kesemua pendidikan matematik sejak tahun 1980 (Leong, Ho & Cheng, 2015). Pendekatan KGA untuk mengajar konsep matematik terutamanya sekolah rendah telah terbukti berkesan (Leong, Ho & Cheng, 2015). Kajian mendapati penggunaan pdp yang berurutan iaitu pendekatan KGA di mana pengajaran satu kemahiran atau konsep dengan contoh-contoh yang berkaitan dapat meningkatkan pemahaman dan

pengekalannya kemahiran murid berbanding dengan pengajaran beberapa kemahiran (Scheurermann, Deshler & Schumaker, 2009; Witzel, 2005). Pdp murid melalui ketiga-tiga langkah ini telah menunjukkan manfaat kepada pelajar sekolah menengah yang kurang upaya pembelajaran dalam kemahiran pecahan (Butler, Miller, Crehan, Babbitt & Pierce, 2003; Jordan, Miller & Mercer, 1999). Tetapi kajian Hughes (2011) mendapati pendekatan pengajaran KGA tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan berbanding dengan pengajaran tradisional dalam pengajaran topik pecahan sekolah menengah. Atas sebab inilah pengenalpastian terhadap kesan pdp KGA dalam topik pecahan dilaksanakan untuk mengetahui sama ada pdp KGA dapat meningkatkan pencapaian pembelajaran topik pecahan atau tidak.

Pembelajaran matematik biasanya dianggap sebagai sesuatu yang sukar dan membosankan kerana proses pdp lebih cenderung kepada penghafalan formula, latih tubi, kemahiran menjawab soalan peperiksaan dan pengajaran berpusatkan guru (Koh, Choy, Lai, Khaw & Seah, 2008). Amalan ini biasanya dirujuk sebagai pendekatan konvensional. Dalam pendekatan konvensional, kecerdasan akal dan kreativiti murid biasanya diabaikan. Akibatnya, pembelajaran dan pemikiran murid akan terbatas dan sukar untuk berkembang. Selain itu, pendekatan konvensional biasanya berpusatkan guru iaitu guru terlibat secara aktif di mana guru sahaja yang menguasai sesi pdp manakala murid akan menjadi pasif. Penglibatan murid-murid adalah kurang di mana murid-murid hanya mendengar dan menerima pengetahuan yang disampaikan oleh guru. Aktiviti di dalam kelas adalah tertumpu kepada guru di mana guru memberi penerangan, kuliah, demonstrasi, memberi latihan, panduan dan maklum balas kepada murid. Akibatnya, murid-murid menjadi pasif dalam suasana berpusatkan guru.

Peranan guru adalah penting dalam pencapaian matematik murid. Guru mempunyai peranan mempengaruhi cara dan jenis maklumat disampaikan kepada murid. Pdp matematik yang efektif mempunyai keseimbangan antara ‘berpusatkan guru’ dan ‘berpusatkan murid’ (National Mathematics Advisor Panel, 2008; National Research Council, 2001). Sebaliknya, keseimbangan pdp ditentukan oleh keperluan murid dan sifat kandungan pelajaran. Reka bentuk kurikulum yang baik digabung dengan kecekapan guru akan membantu pembelajaran murid (National Council of Teachers of Mathematics, 2010).

Stein, Kinder, Silbert dan Carnine (2006) dan Stein, Silbert dan Carnine (1997) telah mengenal pasti tiga komponen penting yang dapat menyumbang kepada kejayaan murid dalam matematik iaitu reka bentuk pengajaran, teknik persembahan dan susunan pengajaran. Stein, Kinder, Silbert dan Carnine (2006) membuat kesimpulan bahawa pdp yang efektif memerlukan tujuan dan urutan yang sistematik. Mereka bersetuju bahawa kemahiran yang baharu hanya diajar selepas menguasai kemahiran asas. Tambahan lagi, pdp yang efektif termasuklah pengajaran kemahiran yang eksplisit.

Pembelajaran pada kebiasaannya berkembang daripada peringkat konkrit kepada gambar dan kemudian abstrak (Kamii, Kirkland & Lewis, 2001). National Mathematics Advisory Panel (2008) mengakui urutan pdp KGA sebagai pengajaran yang efektif. Siegler et al. (2010) mengesyorkan penggunaan perwakilan visual untuk meningkatkan pemahaman murid dalam prosedur pengiraan pecahan. Walau bagaimanapun, kajian analisis pendekatan KGA yang telah dijalankan sebelum ini adalah terhadap sekolah menengah dan murid bermasalah dalam matematik (contohnya, Butler, Miller, Crehan, Babbitt & Pierce, 2003; Hughes, 2011; Witzel, 2005; Witzel, Mercer & Miller, 2003) tetapi kurang kajian dijalankan terhadap murid

sekolah rendah (contohnya, Flores, 2010; Flores, 2009) terutamanya dalam topik pecahan.

Kajian TIMSS 2015, TIMSS 2011 dan TIMSS 2007 menunjukkan sampel pelajar perempuan Malaysia mempunyai pencapaian matematik yang lebih tinggi secara signifikan berbanding dengan pelajar lelaki Malaysia (Mullis, Martin, Foy & Hooper 2016). Menurut kajian Ithnin @ Abdul Jabar dan Norasyidkin (2011) yang menggunakan keputusan UPSR dalam tempoh lima tahun dikaji untuk melihat hubungan antara jantina dengan pencapaian murid, ujian-t mendapati murid perempuan mempunyai pencapaian yang lebih baik dalam matematik. Walau bagaimanapun, kajian TIMSS 2015 juga mendapati pelajar perempuan Malaysia tidak menunjukkan pencapaian matematik topik nombor yang lebih tinggi secara signifikan berbanding dengan pelajar lelaki Malaysia (Mullis, Martin, Foy & Hooper 2016). Dalam kajian TIMSS 2015, topik pecahan tergolong dalam topik nombor.

Beberapa hasil kajian tersebut menunjukkan dapatan yang berbeza tentang pencapaian murid lelaki dan perempuan. Oleh itu kajian ini juga mengkaji kesan modul KGA dan jantina terhadap pencapaian pembelajaran dalam pecahan untuk mengetahui sama ada pendekatan pengajaran KGA sesuai untuk murid lelaki atau perempuan.

Hornby (2000) mendefinisikan pengekal sebagai kemampuan untuk mengingat pengalaman dan perkara yang telah dipelajari. Begitu juga dengan Kundu dan Tutoo (2002) mengemukakan pengekal sebagai pemeliharaan fikiran yang bermaksud jumlah ilmu, kemahiran atau sikap penyelesaian masalah yang dikekalkan. Dalam kajian ini, pengekal pembelajaran pecahan merupakan kemampuan murid-murid untuk mengingat dan juga menghasilkan semula sebahagian atau kesemua ilmu selepas tempoh masa tertentu. Jadi, untuk

meningkatkan tahap pencapaian pecahan secara spesifik dan matematik secara umum, pendekatan pdp guru harus boleh meningkatkan tahap pengekalan pencapaian dalam pecahan. Oleh itu, kajian perlu dijalankan untuk menentukan sama ada pendekatan KGA boleh meningkatkan pengekalan pencapaian pecahan murid. Kajian ini tertumpu kepada murid-murid tahun empat kerana banyak standard kandungan pecahan yang perlu dikuasai iaitu lima standard kandungan pembelajaran (Lampiran G). Lagipun, kemahiran aplikasi pecahan bermula di tahun empat. Oleh itu, murid-murid perlu menguasai topik pecahan dengan baik di tahun empat. Sehubungan dengan perkara tersebut, adalah wajar untuk mengkaji sama ada pendekatan KGA sesuai dan berkesan untuk meningkatkan pencapaian dan pengekalan pencapaian murid dalam topik pecahan.

Kajian ini dijalankan terhadap murid-murid sekolah jenis kebangsaan Cina (SJKC) kerana tidak pernah dijalankan sebelum ini. Lagipun, pendekatan pdp yang sering digunakan di SJKC dalam matematik ialah latih tubi (Munirah & Santi, 2014; Lim, 2003). Latih tubi ialah pengulangan fakta-fakta dalam meningkatkan kecekapan tentang apa yang telah diajar supaya ia menjadi lebih kekal dalam ingatan. Latih tubi akan menggalakkan hafalan. Kajian Lim (2003) mendapati guru-guru SJKC menggunakan latih tubi kerana mereka percaya latihan menghasilkan kesempurnaan. Menurut Ibrahim Md. Noh (1994), pendekatan hafalan yang melibatkan pelbagai petua dan cara ringkas telah menyebabkan aktiviti pdp matematik menjadi tidak bermakna. Ini kerana murid-murid yang hanya menghafal fakta, petua dan prosedur yang dicipta oleh guru tidak dapat mengetahui konsep secara menyeluruh dan bermakna (Tengku Zawawi Tengku Zainal, Ramlee Mustapha & Abdul Razak Habib, 2009). Tetapi pembelajaran suatu konsep matematik sangat perlu dan penting untuk dilaksanakan dalam suatu proses pdp (Skemp, 1987).

Dalam kertas ujian matematik, setiap item soalan yang dibina perlu menepati aras kognitif Bloom kerana ia amat penting untuk memastikan aras kesukaran adalah tepat dan adil kepada setiap murid. Aras kesukaran kertas soalan matematik adalah mengikut nisbah aras mudah, sederhana dan tinggi 5:3:2 (Sektor Pengurusan Akademik 2017). Kertas 1 matematik merupakan soalan berbentuk objektif manakala kertas 2 merupakan soalan berbentuk subjektif. Konstruk untuk kertas 1 matematik meliputi (1) mengetahui dan memahami; (2) melaksana kemahiran mengira dan (3) mengapliasi. Manakala konstruk untuk kertas 2 meliputi (1) mengetahui dan memahami; (2) menguasai kemahiran mengira; (3) mengaplikasi; (4) menganalisis; (5) menilai; dan (6) mencipta. Oleh kerana kertas 1 hanya meliputi tiga konstruk manakala kertas 2 meliputi enam konstruk, kajian juga dijalankan untuk mengetahui kesan pengajaran menggunakan modul KGA terhadap kertas 1 (soalan objektif), kertas 2 (soalan subjektif) dan gabungan kedua-dua kertas.

1.2 Objektif Kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji kesan pengajaran menggunakan modul Konkrit, Gambar dan Abstrak (KGA) terhadap pencapaian dan pengekalan pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam pecahan. Objektif kajian adalah seperti berikut:

1. Menentukan sama ada terdapat kesan pengajaran menggunakan modul KGA yang signifikan terhadap pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam topik pecahan.
 - a) Untuk soalan objektif.
 - b) Untuk soalan subjektif.
 - c) Untuk gabungan soalan objektif dan soalan subjektif.

2. Menentukan sama ada kesan pengajaran menggunakan modul KGA terhadap pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam topik pecahan berbeza secara signifikan mengikut jantina.
 - a) Untuk soalan objektif.
 - b) Untuk soalan subjektif.
 - c) Untuk gabungan soalan objektif dan soalan subjektif.
3. Menentukan sama ada terdapat kesan pengajaran menggunakan modul KGA yang signifikan terhadap pengekaln pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam topik pecahan.
 - a) Untuk soalan objektif.
 - b) Untuk soalan subjektif.
 - c) Untuk gabungan soalan objektif dan soalan subjektif.
4. Menentukan sama ada kesan pengajaran menggunakan modul KGA terhadap pengekaln pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam topik pecahan berbeza secara signifikan mengikut jantina.
 - a) Untuk soalan objektif.
 - b) Untuk soalan subjektif.
 - c) Untuk soalan objektif dan subjektif.
5. Mendapat persepsi murid-murid Tahun Empat SJKC tentang pembelajaran pecahan melalui pengajaran menggunakan modul KGA.
6. Mendapat maklum balas tentang kekuatan, kelemahan dan cadangan penambahbaikan untuk modul KGA daripada perspektif guru.
7. Mendapat maklum balas tentang kekuatan, kelemahan dan cadangan penambahbaikan untuk modul KGA daripada perspektif murid.

1.3 Persoalan Kajian

Kajian ini cuba menjawab persoalan-persoalan berikut:

1. Adakah terdapat kesan pengajaran menggunakan modul KGA yang signifikan terhadap pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam topik pecahan?
 - a) Untuk soalan objektif.
 - b) Untuk soalan subjektif.
 - c) Untuk gabungan soalan objektif dan soalan subjektif.
2. Adakah kesan pengajaran menggunakan modul KGA terhadap pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam topik pecahan berbeza secara signifikan mengikut jantina?
 - a) Untuk soalan objektif.
 - b) Untuk soalan subjektif.
 - c) Untuk gabungan soalan objektif dan soalan subjektif.
3. Adakah terdapat kesan pengajaran menggunakan modul KGA yang signifikan terhadap pengkelan pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam topik pecahan?
 - a) Untuk soalan objektif.
 - b) Untuk soalan subjektif.
 - c) Untuk gabungan soalan objektif dan soalan subjektif.
4. Adakah kesan pengajaran menggunakan modul KGA terhadap pengkelan pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam topik pecahan berbeza secara signifikan mengikut jantina?
 - a) Untuk soalan objektif.
 - b) Untuk soalan subjektif.
 - c) Untuk gabungan soalan objektif dan soalan subjektif.
5. Apakah persepsi murid-murid Tahun Empat SJKC tentang pembelajaran pecahan melalui pengajaran menggunakan modul KGA?

6. Apakah maklum balas tentang kekuatan, kelemahan dan cadangan penambahbaikan untuk modul KGA daripada perspektif guru?

7. Apakah maklum balas tentang kekuatan, kelemahan dan cadangan penambahbaikan untuk modul KGA daripada perspektif murid?

1.4 Hipotesis Nol

Hipotesis nol 1: Tidak terdapat kesan pengajaran menggunakan modul KGA yang signifikan terhadap pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam topik pecahan.

a) Untuk soalan objektif.

b) Untuk soalan subjektif.

c) Untuk gabungan soalan objektif dan soalan subjektif.

Hipotesis nol 2: Kesan pengajaran menggunakan modul KGA terhadap pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam topik pecahan tidak berbeza secara signifikan mengikut jantina.

a) Untuk soalan objektif.

b) Untuk soalan subjektif.

c) Untuk gabungan soalan objektif dan soalan subjektif.

Hipotesis nol 3: Tidak terdapat kesan pengajaran menggunakan modul KGA yang signifikan terhadap pengekalan pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam topik pecahan.

a) Untuk soalan objektif.

b) Untuk soalan subjektif.

c) Untuk gabungan soalan objektif dan soalan subjektif.

Hipotesis nol 4: Kesan pengajaran menggunakan modul KGA terhadap pengekalan pencapaian murid Tahun Empat SJKC dalam topik pecahan tidak berbeza secara signifikan mengikut jantina.

- a) Untuk soalan objektif.
- b) Untuk soalan subjektif.
- c) Untuk gabungan soalan objektif dan soalan subjektif.

1.5 Kepentingan Kajian

Banyak kajian lepas yang relevan dengan masalah penguasaan pembelajaran pecahan telah dijalankan oleh pengkaji-pengkaji dari pelbagai negara termasuklah Malaysia (Almeda, Cruz & Dy, 2013; Isik & Kar, 2012; Noraini & Latha, 2011) dan pendekatan pengajaran KGA (Hughes, 2011; Mancl, Miller & Kennedy, 2012). Walau bagaimanapun, tiada kajian relevan sama ada di luar atau dalam negara yang secara spesifik memfokuskan kepada pendekatan pengajaran KGA terhadap pencapaian pecahan di sekolah rendah. Justeru, kajian ini diharapkan akan memberikan maklumat yang berguna kepada semua guru supaya dapat menghasilkan lebih banyak bahan instruksi pendekatan pengajaran KGA sekolah rendah.

Kajian ini merupakan satu usaha ke arah menyumbangkan maklumat tentang pendekatan pengajaran yang berkesan dalam pendidikan matematik terutamanya topik pecahan. Hasil kajian ini diharap dapat memberi gambaran dan sumbangan terhadap penggunaan pendekatan pengajaran KGA dalam meningkatkan penguasaan topik pecahan dalam kalangan murid di sekolah rendah. Selain itu, hasil kajian juga berguna untuk para pendidik dan murid sekolah dalam mengatur strategi untuk meningkatkan pencapaian murid dalam matematik terutamanya topik pecahan, iaitu topik yang penting bukan sahaja di peringkat sekolah tetapi peringkat aplikasi pada masa akan datang.

Kajian ini mungkin akan membuka mata para penggubal dasar pendidikan untuk memperkenalkan pendekatan pengajaran KGA dalam pdp matematik di sekolah. Dapatan kajian ini juga berguna kepada Pusat Perkembangan Kurikulum

bagi mengadakan lebih banyak kursus kepada guru matematik mengenai pendekatan pengajaran KGA di sekolah. Kursus dan bengkel boleh dianjurkan untuk melengkapkan kemahiran guru-guru matematik untuk mengendalikan bahan-bahan pengajaran KGA dengan baik dan berkesan dalam pdp.

Kajian ini perlu dilaksanakan sebagai langkah memberi kefahaman kepada guru-guru matematik tentang keberkesanan pendekatan pengajaran KGA dalam pengajaran matematik terutamanya topik pecahan. Standard kandungan dan standard pembelajaran dalam mata pelajaran matematik dicapai melalui penggunaan pendekatan pengajaran KGA. Guru-guru tidak lagi semata-mata bergantung pada penggunaan buku teks tetapi mengajar berbantuan alat konkrit dan gambar. Kajian ini diharapkan akan dapat memberi kefahaman kepada guru matematik tentang kelebihan penggunaan pendekatan pengajaran KGA dalam pengajaran.

Pendekatan pengajaran KGA membolehkan murid-murid menguasai topik pecahan. Penguasaan topik pecahan sangat penting dalam pembelajaran matematik. Contohnya, murid yang menguasai topik pecahan akan membantunya memahami topik-topik matematik yang berikutnya seperti perpuluhan, peratus, nisbah dan sebagainya (Adjage & Pluvineau, 2007; Wu, 2001; Zakiah, Norhapidah, Mohamad Nizam, Hazaka & Effandi, 2013). Murid yang menguasai topik pecahan akan memantapkan pemahaman tentang kemahiran matematik di peringkat sekolah.

Secara keseluruhannya, hasil kajian ini diharap dapat memberi panduan yang berfaedah untuk rujukan semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan pendidikan matematik seperti Kementerian Pendidikan Malaysia, Jabatan Pendidikan Negeri, pakar kurikulum, pengkaji lain dan para pendidik.

1.6 Batasan Kajian

Ketepatan dapatan kajian bergantung kepada kesungguhan sampel kajian menjawab soalan praujian dan pascaujian yang dikemukakan. Kajian ini terbatas kepada beberapa perkara tertentu. Batasan-batasan kajian termasuklah tempat kajian, sampel kajian, aspek kajian yang dipilih seperti berikut:

1. Tempat kajian hanya tertumpu kepada dua buah sekolah SJKC (aliran Cina) di daerah Kota Kinabalu. Oleh itu, dapatan kajian tidak boleh digeneralisasikan kepada murid kawasan lain.
2. Sampel kajian ini hanya terbatas kepada murid Tahun Empat di SJKC (aliran Cina) sahaja. Jadi, generalisasi tidak boleh dibuat kepada semua murid di sekolah Malaysia.
3. Kajian ini dijalankan hanya untuk menganalisis kesan pendekatan pengajaran KGA berdasarkan sukatan pelajaran Tahun Empat topik pecahan. Ini bermaksud kajian ini tidak melibatkan keseluruhan sukatan pelajaran matematik Tahun Empat.
4. Kajian ini dijalankan dengan menggunakan kaedah kuasi eksperimen 2×2 melalui praujian, pascaujian dan ujian pengekalan. Jadi, segala maklumat tentang sampel kajian adalah berdasarkan kepada maklum balas melalui praujian, pascaujian dan ujian pengekalan. Dengan itu, kebolehpercayaan dapatan kajian bergantung kepada kesungguhan dan keikhlasan sampel kajian menjawab item-item di dalam praujian, pascaujian dan ujian pengekalan.

1.7 Definisi Operasional

1.7.1 Pendekatan Pengajaran KGA

Pendekatan pengajaran KGA merupakan tiga peringkat strategi pdp di mana guru menggunakan bahan konkrit (manipulatif) untuk mewakili konsep yang ingin dipelajari, kemudian menggunakan perwakilan (gambar) dan akhirnya menggunakan abstrak iaitu simbol (nombor dan simbol matematik) (Steadly, Dragoo, Arafah &

Luke, 2008). Contohnya, guru menggunakan bahan konkrit kertas lipatan untuk mewakili pecahan diikuti dengan perwakilan dengan melukis gambar pecahan dan akhirnya menggunakan simbol menulis pecahan.

1.7.2 Pendekatan Pengajaran Konvensional

Pendekatan pengajaran konvensional merupakan pendekatan pengajaran yang berpusatkan guru dan pembelajaran hafalan. Guru memberi penerangan berbantuan buku teks dan mengadakan perbincangan dengan murid tentang tajuk yang diajar dengan memberi contoh-contoh di papan tulis. Seterusnya, murid-murid diminta mencatat nota dan membuat latihan tubi yang diberikan oleh guru berdasarkan buku teks dan buku kerja. Murid-murid diingatkan untuk menghafal langkah-langkah untuk mencari jawapan (Lim, 2009). Contohnya, guru mengajar tajuk penambahan pecahan dengan memberi penerangan tentang contoh-contoh di buku teks diikuti dengan menunjukkan contoh-contoh penyelesaian penambahan pecahan di papan tulis dan akhirnya meminta murid membuat latihan tubi di dalam buku teks dan buku kerja.

1.7.3 Kumpulan Eksperimen

Kumpulan eksperimen dalam kajian ini ialah murid-murid tahun empat di SJKC yang diajar dengan menggunakan pendekatan pengajaran menggunakan modul KGA. Murid-murid akan mempelajari pecahan melalui tiga peringkat pembelajaran iaitu peringkat konkrit, gambar dan abstrak.

1.7.4 Kumpulan Kawalan

Kumpulan kawalan dalam kajian ini ialah murid-murid tahun empat di SJKC yang diajar dengan menggunakan pendekatan pengajaran konvensional dan tidak didedahkan dengan pendekatan pengajaran KGA.

1.7.5 Pencapaian Dalam Topik Pecahan

Dalam konteks kajian ini, pencapaian merujuk kepada prestasi murid dalam ujian pecahan yang dibina oleh pengkaji. Ujian pecahan yang dibina adalah berformat UPSR dan Pentaksiran Berasaskan Sekolah. Ujian pecahan yang dibina terdiri daripada kertas 1 yang terdiri daripada 40 soalan objektif manakala kertas 2 yang terdiri daripada 15 soalan subjektif. Kertas 1 berjumlah 40 markah manakala kertas 2 berjumlah 60 markah. Gabungan kedua-dua kertas berjumlah 100 markah. Aras kesukaran soalan adalah mengikut nisbah 4 aras mudah : 4 aras sederhana : 2 aras sukar (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2007).

1.7.6 Pengekalan Pencapaian Dalam Topik Pecahan

Hornby (2000) mendefinisikan pengekalan sebagai kemampuan untuk mengingat pengalaman dan perkara yang telah dipelajari. Jadi pengekalan pencapaian dalam topik pecahan dalam kajian ini bermaksud seseorang murid boleh mengingat cara menyelesaikan soalan topik pecahan yang telah dipelajarinya selepas dua minggu.

1.7.7 Murid Tahun Empat SJK C

Sampel kajian ini menggunakan murid tahun empat di SJKC iaitu murid lelaki dan perempuan yang berumur 10 tahun dan belajar di sekolah rendah jenis kebangsaan Cina.

1.8 Kesimpulan

Dalam bab ini, pengkaji telah menerangkan latar belakang dan pernyataan masalah yang menjadi asas untuk menjalankan kajian ini. Sehubungan itu, pengkaji menjalankan kajian yang bertujuan untuk mengenal pasti kesan pendekatan pengajaran menggunakan modul KGA terhadap pencapaian dan pengekalan pencapaian murid tahun empat SJKC dalam pecahan. Di samping itu, pengkaji juga

mengkaji sama ada kesan pengajaran menggunakan modul KGA terhadap pencapaian dan pengekalan pencapaian pembelajaran dalam pecahan berbeza mengikut jantina.

BAB 2

TINJAUAN LITERATUR

2.0 Pengenalan

Dalam bab ini, pengkaji membuat tinjauan teori-teori yang berkaitan dengan pendekatan pengajaran modul konkrit, gambar dan abstrak (KGA) iaitu teori asas pendekatan pengajaran KGA. Seterusnya, pengkaji membincangkan pecahan dalam kurikulum KSSR, kepentingan pendidikan topik pecahan dalam pendidikan matematik, cara-cara pendekatan pengajaran KGA, fungsi pendekatan pengajaran KGA, pencapaian murid dan hubungannya dengan pendekatan pengajaran KGA. Sorotan kajian-kajian lepas dengan memberi tumpuan kepada pendekatan pengajaran dalam pecahan, pencapaian murid dalam pecahan, pengekalan pencapaian dalam pecahan dan perbezaan jantina dalam pecahan. Akhirnya, kerangka konsep kajian dikemukakan.

2.1 Teori Asas Pendekatan Pengajaran Konkrit, Gambar Dan Abstrak

2.1.1 Teori Bruner

Pembelajaran merupakan proses maklumat dan pengetahuan diperoleh, kemahiran dan tabiat dikuasai serta sikap dan kepercayaan dibentuk. Proses pembelajaran berlaku sepanjang hayat manusia, berlaku di sebarang tempat dan sebarang masa. Dalam konteks pendidikan, guru biasanya berusaha mengajar agar murid-murid dapat belajar dan menguasai isi pelajaran bagi mencapai sesuatu objektif yang ditetapkan. Bruner (1966) mengatakan bahawa pembelajaran merupakan proses yang aktif di mana murid-murid membina pengetahuannya sendiri atau konsep baru berasaskan pengalaman. Pembelajaran akan lebih berkesan jika murid-murid didedahkan dengan tugas atau masalah yang telah biasa ditemui.

Murid-murid akan memahami dan mengingat sesuatu konsep dengan mudah serta kekal menerusi pembelajaran yang bermakna (Bruner, 1966).

Berdasarkan Teori Perkembangan Kognitif yang dikemukakan oleh Bruner (1966), perkembangan kognitif murid-murid adalah melalui tiga peringkat iaitu peringkat enaktif, peringkat ikonik dan peringkat simbolik. Bruner menyatakan bahawa murid-murid yang melalui setiap peringkat perkembangan kognitif adalah penting untuk membolehkan mereka memahami konsep dan sebab. Pada peringkat permulaan, murid-murid biasanya belajar melalui peringkat enaktif. Peringkat ini juga dikenali sebagai peringkat konkrit dan adalah serupa dengan peringkat deria motor yang dikemukakan oleh Jean Piaget (1896-1980) iaitu murid-murid perlu berinteraksi dengan persekitaran untuk mendapatkan kefahaman. Banyak aktiviti yang dilakukan adalah berasaskan kepada pergerakan anggota murid-murid itu sendiri. Murid-murid mudah mempelajari apa sahaja pada peringkat ini. Murid-murid perlu diberi pengalaman yang kukuh tentang sesuatu pembelajaran agar semua aktiviti yang dipelajari tersimpan dalam jangka masa yang panjang.

Peringkat ikonik pula merupakan peringkat kedua dalam perkembangan kognitif murid-murid. Menurut Bruner (1966), peringkat ikonik merupakan perwakilan mental dalam bentuk imej. Murid-murid belajar dengan memikirkan sesuatu melalui imej dan gambar rajah. Jadi, guru perlu menggunakan gambar untuk mewakili bahan-bahan konkrit yang terdapat dalam peringkat pertama.

Peringkat simbolik memerlukan murid-murid memahami simbol dan konsep yang lebih mendalam secara abstrak. Jadi, guru perlu mewakili gambar di peringkat kedua dengan menggunakan simbol dan perkataan semasa pdp. Menurut Brahier (2009), peringkat simbolik membolehkan murid-murid menyusun maklumat dalam minda dengan mengaitkan konsep bersama-sama jika simbol dan perkataan

digunakan di peringkat ketiga. Bruner (1966) menyatakan bahawa ketiga-tiga peringkat perkembangan kognitif itu tidak boleh terpisah antara satu sama lain tetapi terus berkembang dalam kehidupan seseorang itu.

Teori Perkembangan Kognitif Bruner (1986) memasukkan idea Piaget di mana perkembangan kognitif berlaku secara berperingkat. Menurut McLeod (2012), setiap peringkat merupakan cara maklumat dan pengetahuan disimpan dalam ingatan. Setiap peringkat perwakilan Bruner ini adalah berurutan. Walau bagaimanapun peringkat-peringkat perwakilan Bruner ini adalah bertentangan dengan teori Piaget kerana teori Bruner tidak semestinya berkait dengan umur.

Dalam buku Bruner keluaran 1966, beliau mengemukakan ciri-ciri teori instruksi iaitu (1) perlu nyatakan cara untuk membantu murid membina kecenderungan ke arah pembelajaran, (2) perlu nyatakan cara menstruktur pengetahuan murid. (3) perlu nyatakan urutan terbaik untuk mempersembahkan bahan pengajaran dan (4) perlu nyatakan ganjaran dan hukuman. Enaktif-ikonik-simbolik adalah berdasarkan kepada kandungan ciri-ciri teori (2) dan (3) tetapi tidak dalam (1) dan (4).

Bruner (1966) menerangkan dengan lebih teliti pdp matematik dengan menerangkan bagaimana urutan enaktif, ikonik dan kemudian simbolik boleh dijalankan dalam pdp menyelesaikan persamaan kuadratik. Beliau menerangkan peringkat 'enaktif' boleh dijalankan seperti meminta murid untuk melakukan aktiviti blok algebra (satu bentuk jubin algebra tiga dimensi) dan kemudian beransur-ansur membimbing murid kepada perwakilan ikonik dalam bentuk gambar. Sepanjang pdp, notasi dibangunkan dan ditukar kepada sistem simbolik yang betul. Dalam konsep itu, elemen mod simbolik seperti notasi algebra dibangunkan bersama semasa peringkat pengajaran enaktif dan ikonik, membawa ke arah kelancaran operasi sistem simbolik.